



Université Cadi Ayyad
جامعة القاضي عياض



Institut de recherche
pour le développement



SudMed Project



ABHT



Direction Régionale des Eaux
et Forêts du Haut Atlas



Estimation des besoins en eau des cultures

Présenté par:

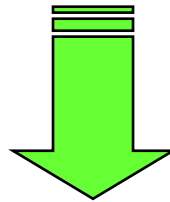
Pr. Saïd Khabba

(Fac. Sc. Selmlalia, Maroc)

Restitution du programme SudMed

Problématique

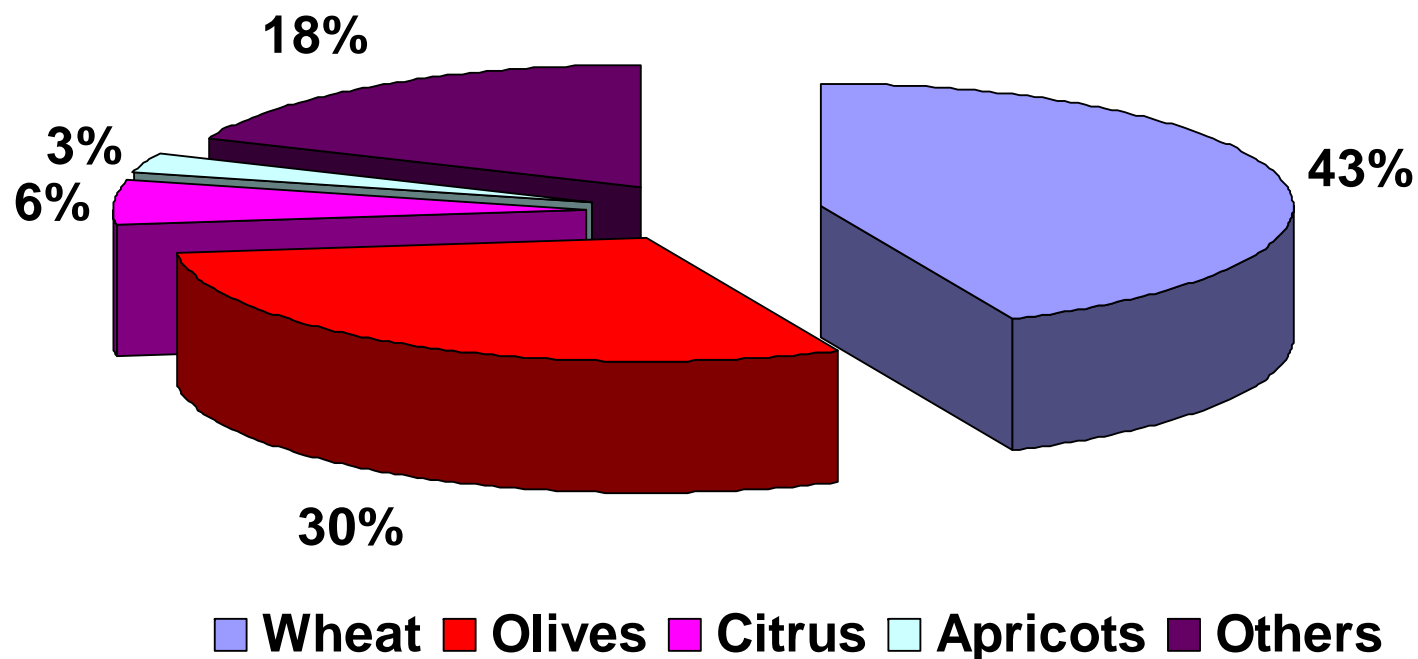
- ❑ Régions arides ou semi-arides sont en extension continue et occupent actuellement plus que 30% du globe terrestre (ex. **Tensift AlHaouz.....**),
- ❑ Ressources en eau faibles et irrégulières,
- ❑ Demande en eau énorme et en augmentation continue,
- ❑ Le secteur agricole consomme **85%**, de l'eau mobilisée, dont **50 à 80% est gaspillée.**



Nécessité d'une gestion rationnelle et durable de l'eau d'irrigation

- ☞ **Mesure des besoins réels des cultures en eau,**
- ☞ **Développement des outils opérationnels et robustes d'aide à la gestion d'irrigation.**

Cultures dominantes dans la région Tensift AL Haouz



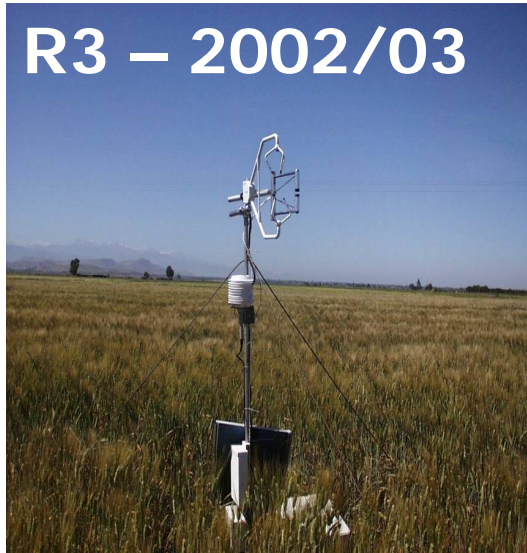
Approche Synergique

Mesures terrain, Modèles et données satellite

Sites étudiés

Blé

R3 – 2002/03



Olivier

Agdal

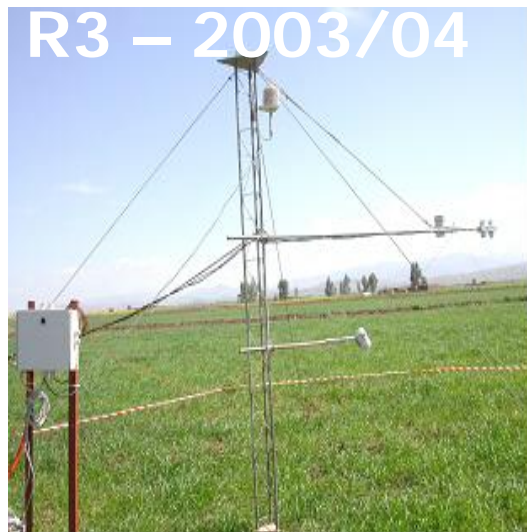


Oranger

Saada 1 et 2



R3 – 2003/04



R3

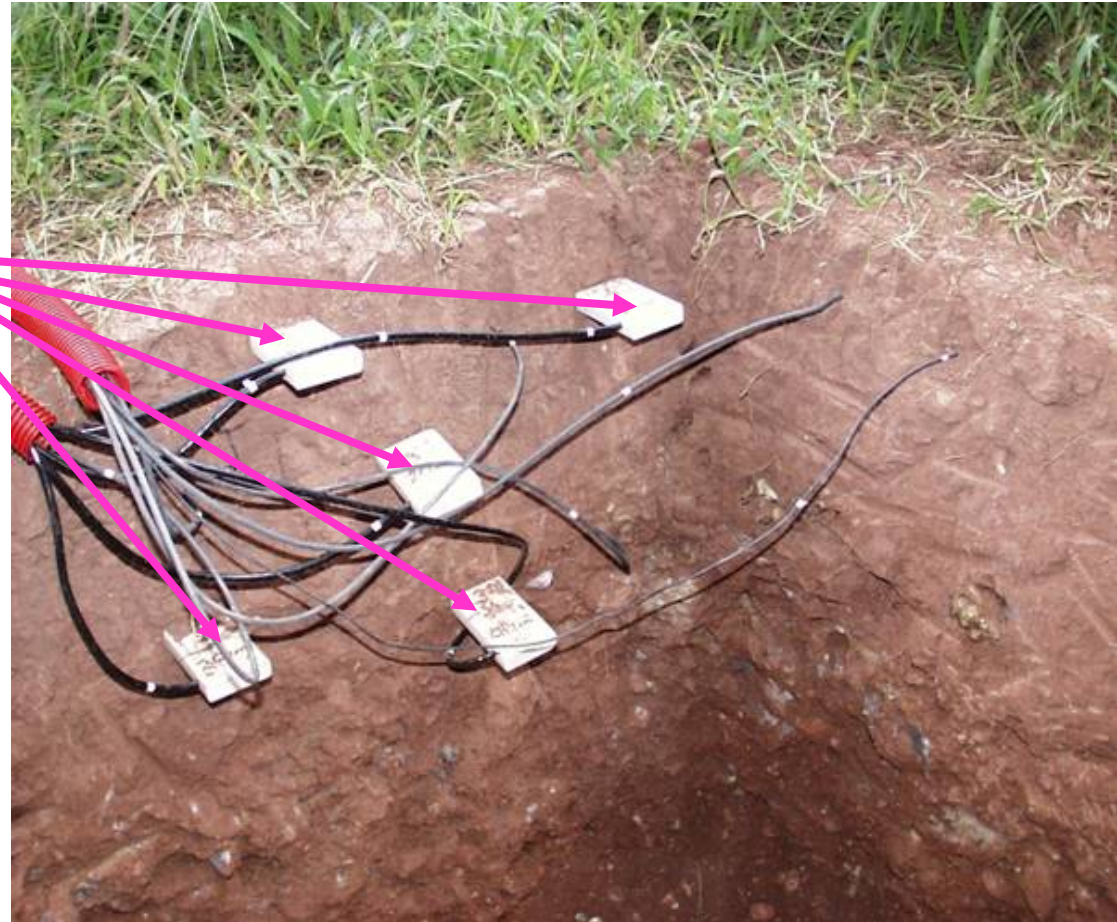


Agafay



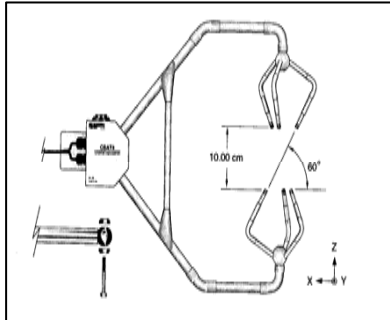
Flux dans le sol

- ✓ **TDR (humidité)**
- ✓ **Thermistance (température)**
- ✓ **Plaque de flux (flux thermique)**



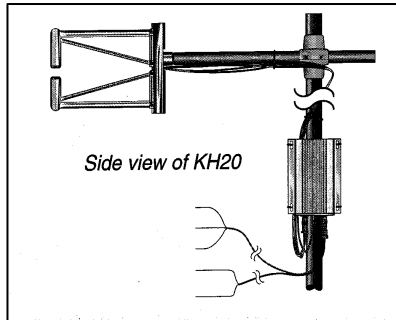
Eddy covariance

Anémomètre sonic



3 composantes de la vitesse du vent

Licor ou Krypton

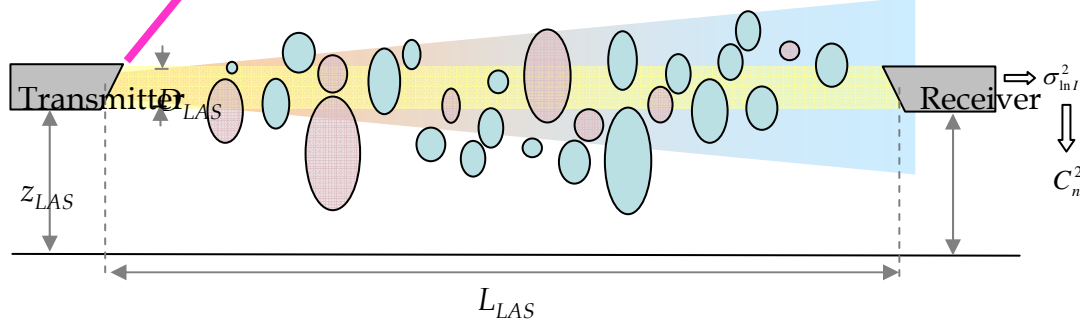
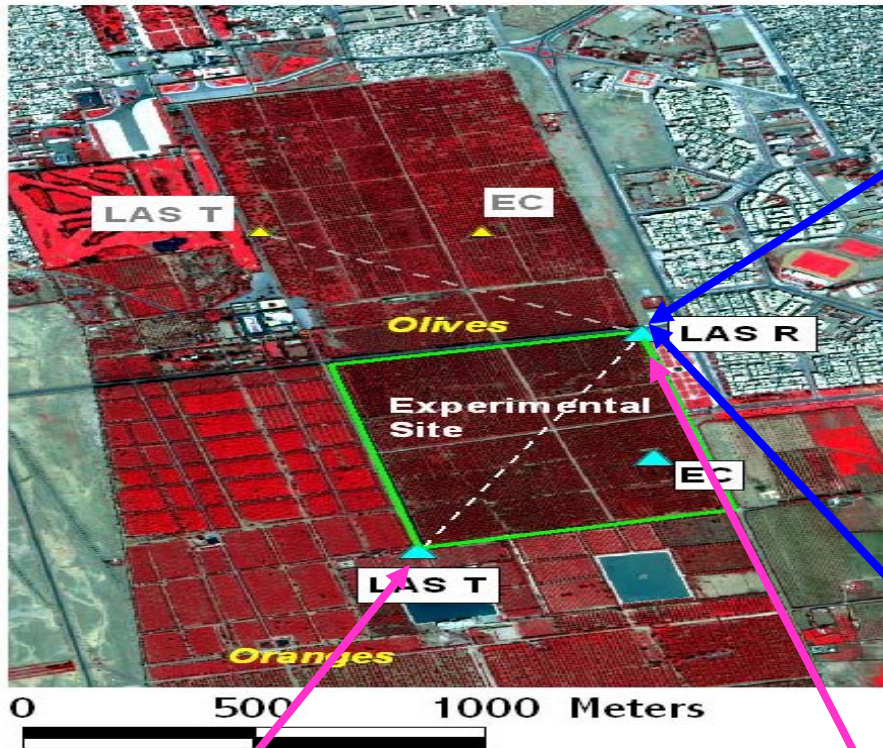


Densité de la vapeur d'eau



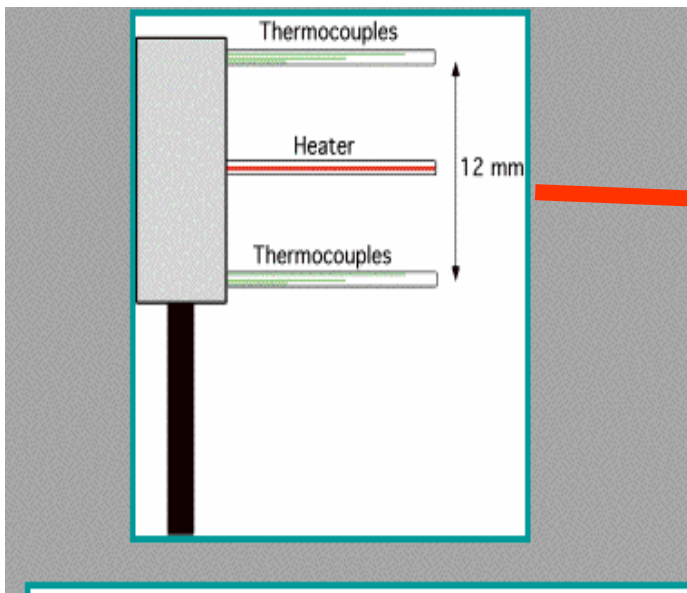
Évapotranspiration à l'échelle de la parcelle

Scintillomètre

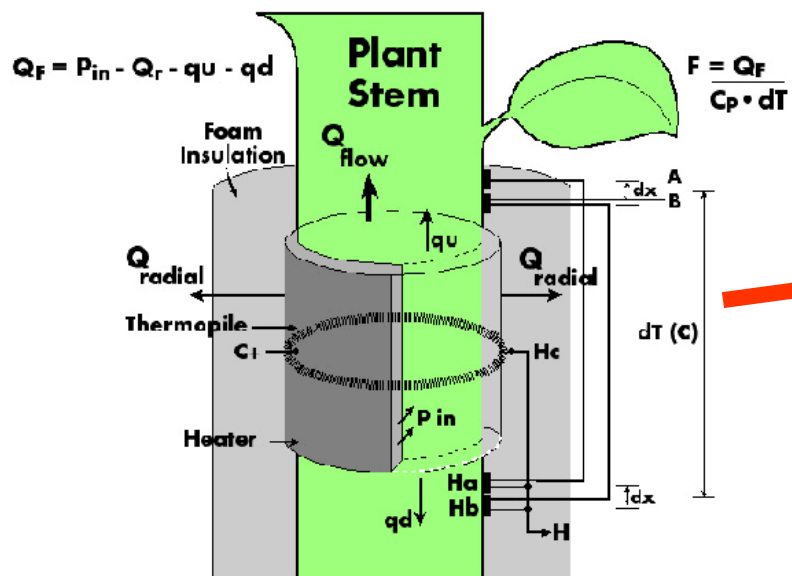


Evapotranspiration à grande échelle

Flux de sève: Transpiration

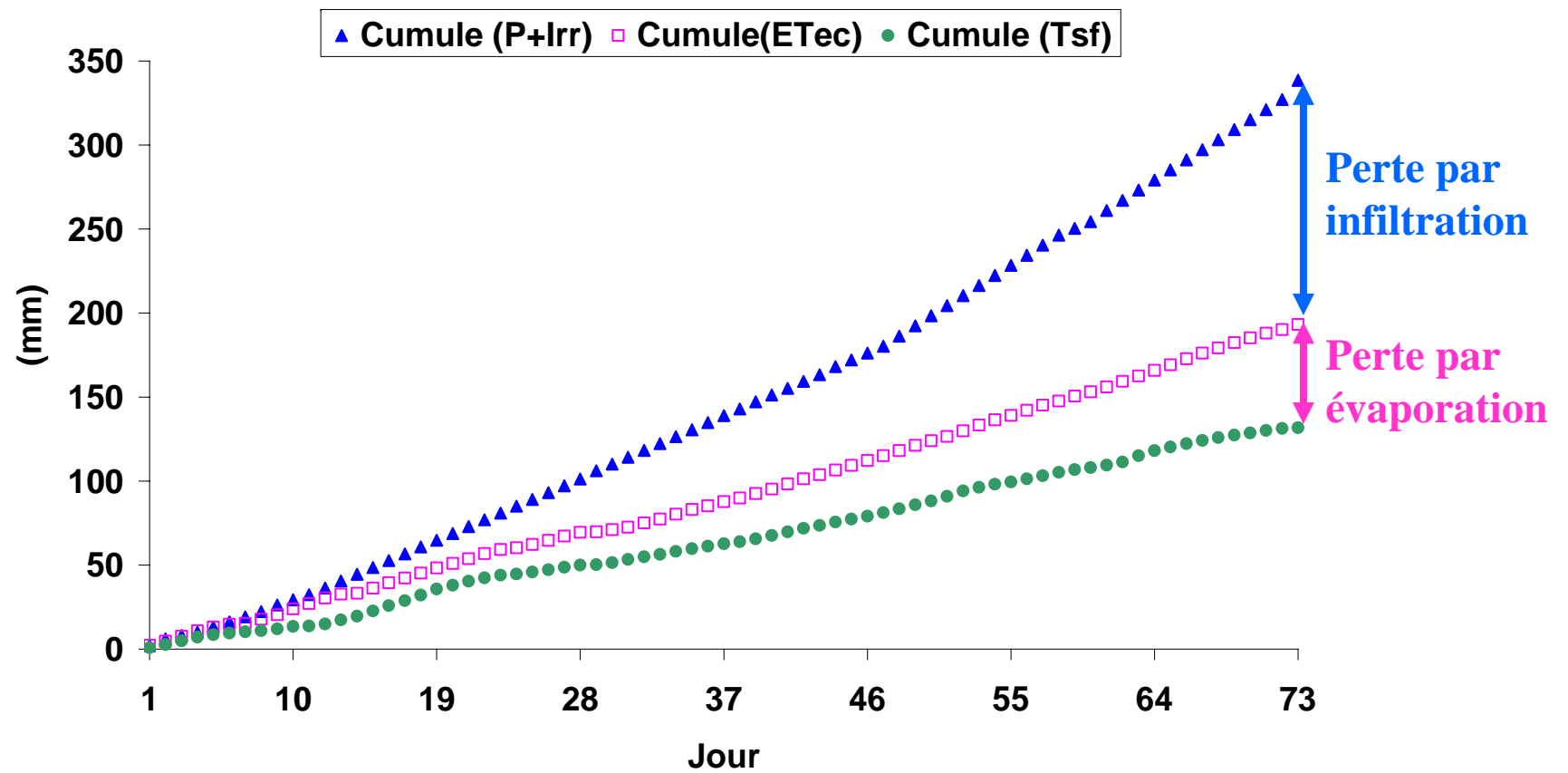


Système à aiguilles



Système Daynagage

Pertes par évaporation et infiltration



Pertes par évaporation et par infiltration

Culture	Blé R3	Olivier R3	Olivier d'Agdal	Oranger Saada 1	Oranger Saada 2	Oranger D'Agafay
Fraction du couvert (fc)	0 - 1	0.25	0.6	0.7	0.3	0.35
Type d'irrigation	Gravitaire	Goutte-à-goutte	Gravitaire	Goutte-à-goutte	Gravitaire	Goutte-à-goutte
Irrigation + Pluie (mm)	303	1084	1154	1172	713	1101
Perte par infiltration	27.4 %	41 %	26 %	29 %	31 %	35 %
Perte par évaporation	-	18 %	14-28 %	-	-	-

Modèles utilisés

1. Modèle simple : FAO-56 (Allen et al. 1998)

Opérationnel et donne des estimations satisfaisantes des besoins des cultures en eau.

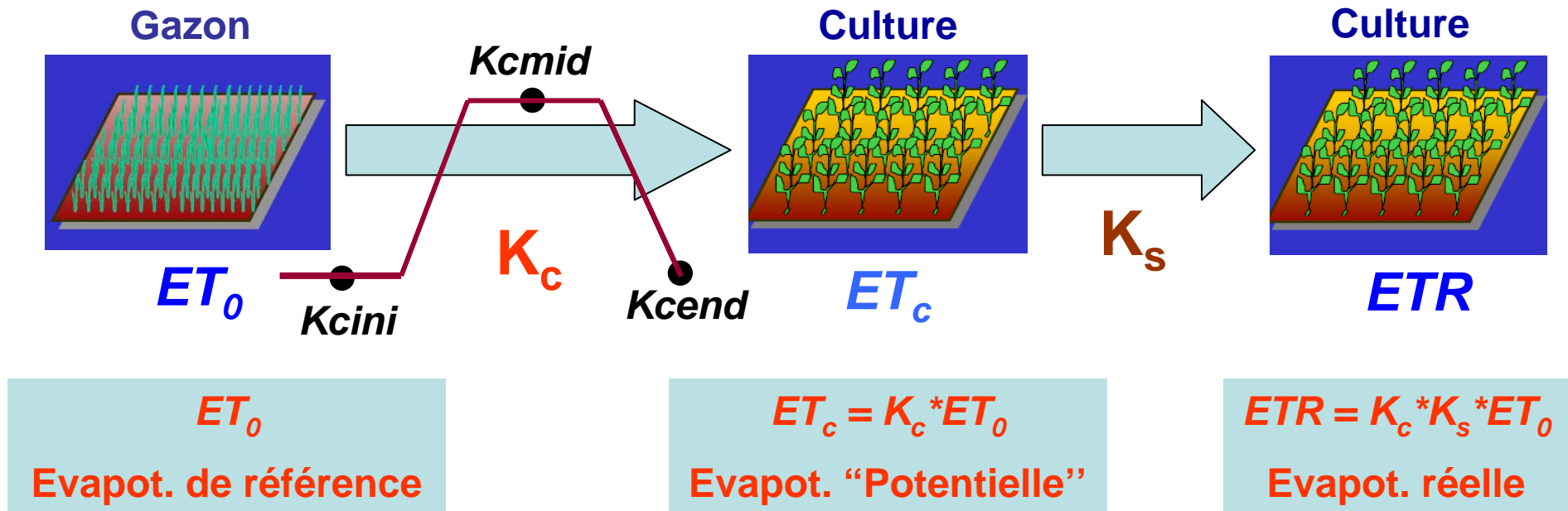
2. Modèles de complexité moyenne:

SiSPAT (Braud et al., 1995), **ISBA** (Noilhan and Mahfouf, 1996),
ICARE (Gentine et al., 2007)

3. Modèle très complexe: STICS (Brisson, 1998)

Modèle générique de fonctionnement dynamique des cultures.

Modèle de la FAO-56



L'utilisation de la FAO-56 nécessite la détermination de l'évapotranspiration de référence ET₀ et le coefficient cultural K_c.

Stations météorologiques

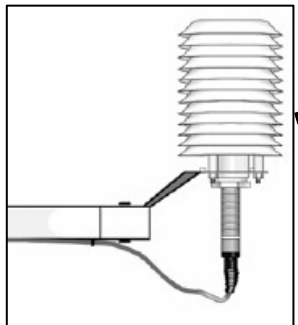


Rg



Vv

Dv



**Ta,
HR**

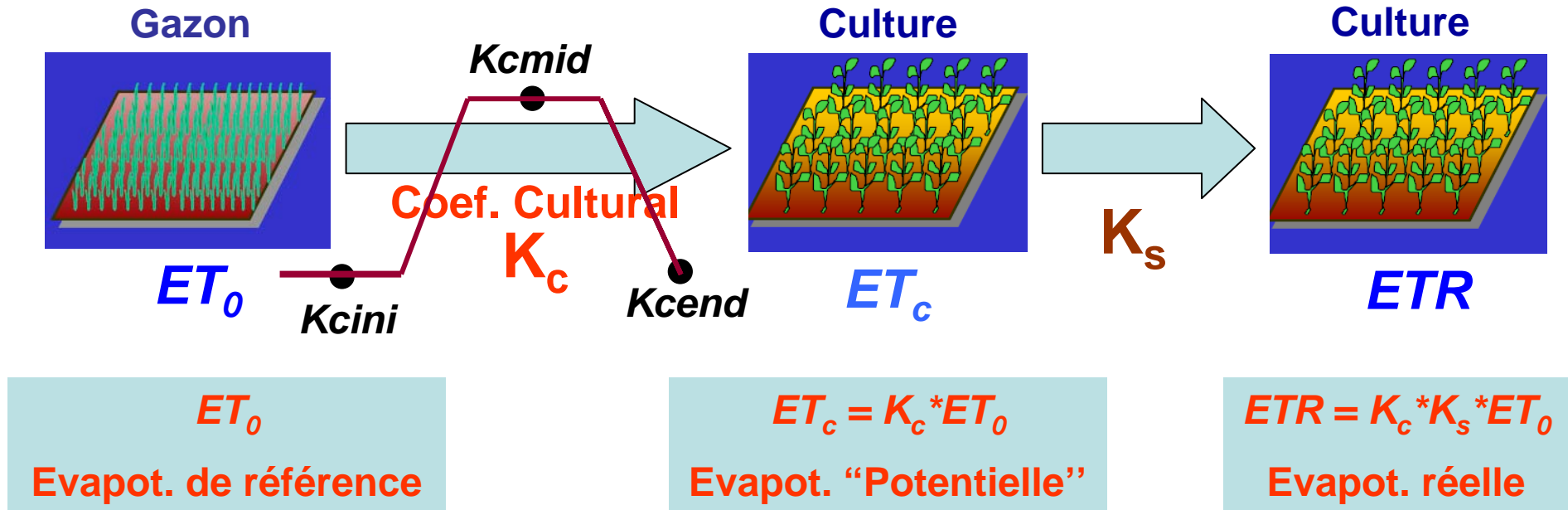


Pluie



Évapotranspiration de référence, ET_0

Modèle de la FAO-56



Problème: Valeurs moyennes de K_c données par la FAO ne correspondent pas toujours à nos conditions ?

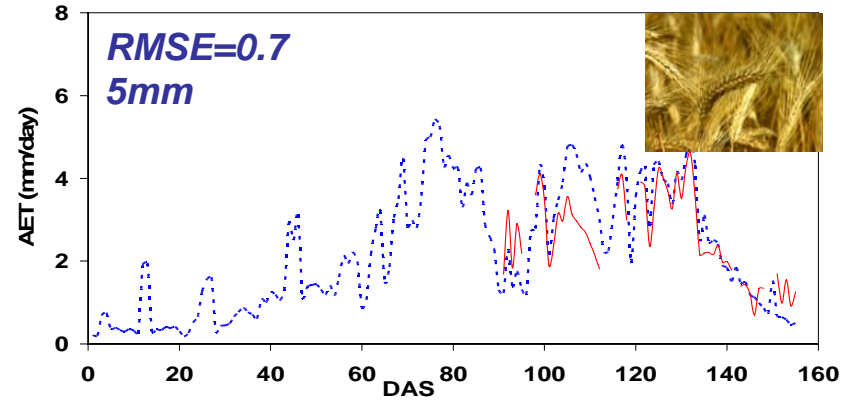
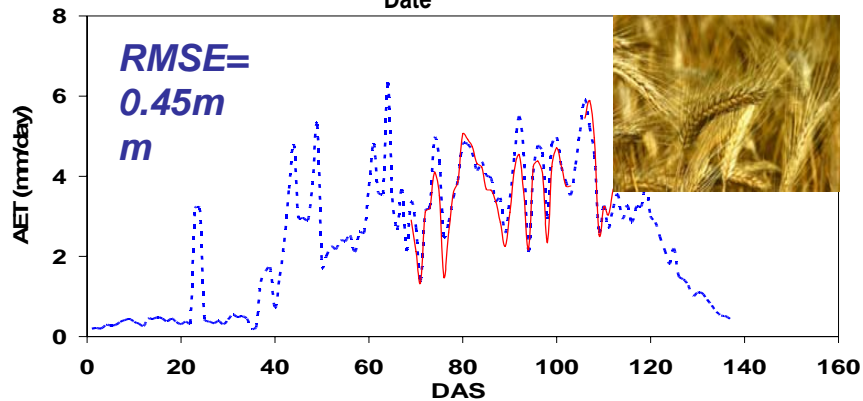
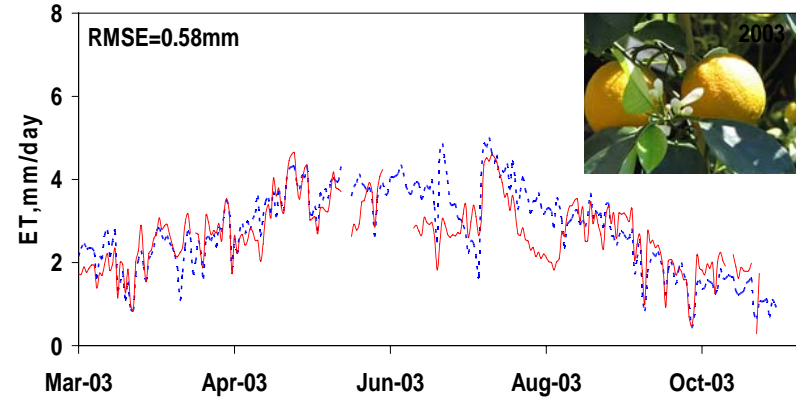
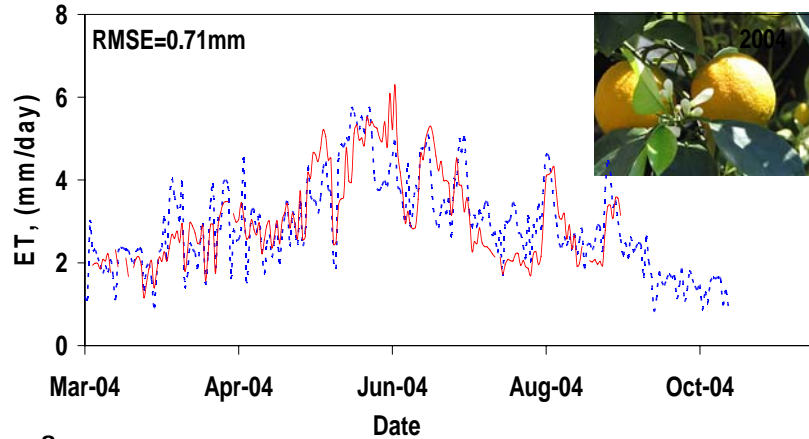
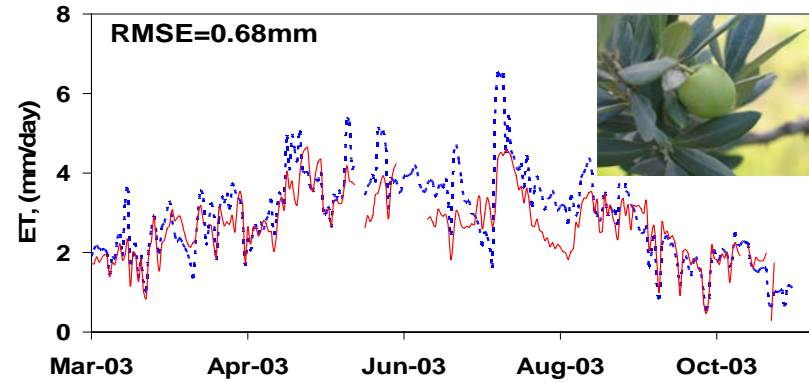
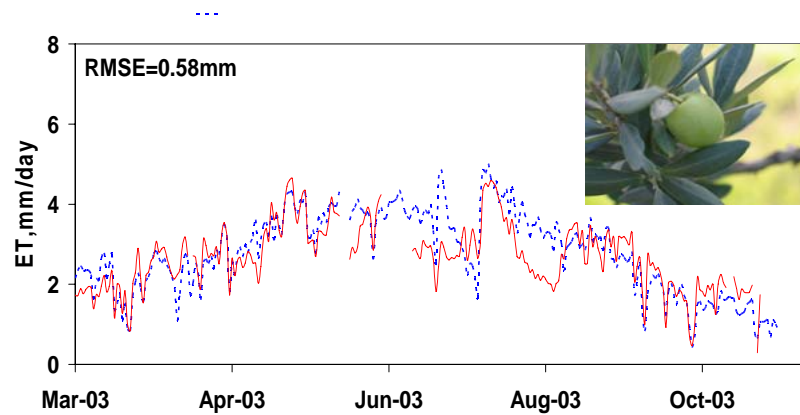
Solution: Recherche des valeurs de K_c locales.

Coefficients culturaux, K_c

Culture	Blé	Olivier		Oranger		
Irrigation	gravitaire fc = 0 - 1	gravitaire fc = 0.6	goutte-à-goutte fc = 0.25	gravitaire fc = 0.30	goutte-à-goutte fc = 0.35	goutte-à-goutte fc = 0.7
Période	Décembre à Juin	Mars à Novembre	Janvier à Décembre	Janvier à Décembre	Janvier à Décembre	Janvier à Décembre
K_c -FAO $K_{cini}/K_{cmid}/K_{cend}$	0.7/1.15/ 0.32	0.65/0.7/ 0.7	-----	0.8/0.8/ 0.8	0.8/0.8/ 0.8	0.7/0.65/ 0.7
K_c - calculé $K_{cini}/K_{cmid}/K_{cend}$	0.6/1.01/ 0.5	0.6/0.62/ 0.65	0.52	0.58/0.55/ 0.6	0.58/0.75/ 0.5	0.43/0.6/ 0.5

fc est la fraction du couvert

FAO-56 : Validation



FAO-56 : Efficience de l'irrigation

Olivier d'Agdal

